

## \_Identificação de alimentos ricos em selénio e iodo consumidos pela população portuguesa

### Identification of foods rich in Selenium and Iodine consumed by the Portuguese population

Marta Ventura, Sandra Gueifão, Inês Coelho, Inês Delgado, Andreia Rego, Isabel Castanheira

Isabel.castanheira@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal.

#### \_Resumo

O selénio e o iodo são micronutrientes essenciais para a síntese das hormonas da tiroide e para o seu funcionamento. Sendo a alimentação a principal fonte destes oligoelementos, o objetivo deste trabalho foi a determinação de iodo e selénio em alimentos consumidos pelos portugueses. A metodologia de amostragem seguiu as recomendações do projeto TDS-Exposure. Os mil setecentos e sessenta e quatro alimentos recolhidos foram agrupados em *pools* de 12 amostras e analisados por ICP-MS, em condições de controlo de qualidade acreditadas pela norma NP EN ISO/IEC 17025:2005. Em cada *pool* foi calculada a contribuição do selénio para a dose diária recomendada (DDR). Partindo de dados de iodo recentes obtidos nas mesmas condições, foi calculado, para cada alimento a sua contribuição para a DDR de iodo. O grupo do pescado foi onde se identificaram os alimentos mais ricos em selénio, seguido da carne, ovos e laticínios. Em várias *pools* de frutas e vegetais o teor de selénio não foi quantificável estando abaixo do limite de quantificação do método analítico. Quando calculadas as contribuições dos alimentos em estudo para as doses diárias recomendadas de iodo e selénio estimou-se que uma porção de peixe magro pode contribuir com 48% da DDR de iodo e 100% de selénio enquanto três porções de laticínios podem suprimir até 48% da DDR de iodo. Com base nestes resultados que se suportam em teores obtidos em alimentos representativos da dieta portuguesa, uma alimentação rica em pescado e laticínios pode suprir as doses diárias recomendadas para iodo e selénio, para uma população saudável.

#### \_Abstract

Selenium and iodine are essential micronutrients for the synthesis of thyroid hormones as well as for their functioning. Being food the main source of these trace elements the objective of this work was the determination of iodine and selenium in foods consumed by the Portuguese population. The sampling methodology followed the recommendations of the TDS-Exposure project. The one thousand seven hundred and sixty four collected foods were grouped in pools of 12 samples and analyzed by ICP-MS under conditions of quality control accredited under NP EN ISO/IEC 17025:2005. The contribution of selenium to the recommended daily intake (RDI) was calculated for each pool. Based on recent iodine data obtained under the same conditions as the present work, for the contribution of each food to iodine RDI was calculated. The fish group provided the richest foods in selenium, followed by meat, eggs and dairy products. In several fruit and vegetable pools selenium contents were not quantifiable since results were below the limit of quantification of the analytical method. When calculating the contribution of the foods under study to the RDI of iodine and selenium it was estimated that one portion

of lean fish could contribute up to 48% of the RDI of iodine and 100% of selenium, while three portions of dairy products can suppress up to 48% of iodine RDI. The present results, which are based on levels of selenium and iodine obtained for foods representative of the Portuguese food consumption, evidence that for a healthy population a diet rich in fish and dairy products can fully supply the RDI for these two micronutrients.

#### \_Introdução

O selénio e o iodo são micronutrientes envolvidos na biossíntese das hormonas da tiroide e no seu funcionamento. Existe evidência que o baixo teor de selénio e de iodo aumenta também o risco de doenças autoimunes da tiroide <sup>(1)</sup>. Os níveis plasmáticos destes oligoelementos estão correlacionados com os seus aportes diários, dado a alimentação ser a fonte essencial de iodo e de selénio <sup>(2)</sup>. Nesta década, Portugal acompanhou os esforços a nível europeu que permitiram melhorar o aporte diário de selénio e iodo. Porém estudos recentes mostraram existir ainda alguma carência na maioria da população da União Europeia <sup>(1,3)</sup>. Decorrem neste momento estudos epidemiológicos a nível europeu para avaliar as consequências da carência ligeira de iodo e de selénio <sup>(4)</sup>. Sendo Portugal um dos países com um elevado consumo de pescado, os seus dados podem ser uma contribuição para estes estudos desde que suportados por valores robustos. Em trabalhos anteriores e recentemente publicados caracterizámos o perfil de iodo nos alimentos representativos da dieta portuguesa <sup>(5)</sup>. Assim, existindo a necessidade de se conhecer a contribuição dos alimentos para a dose diária recomendada de iodo e selénio, torna-se necessário determinar o teor de selénio nestes alimentos. Esta informação reveste-se de grande importância quando se pretende selecionar alimentos para grupos de população que necessitam de monitorizar os aportes de iodo e selénio.



## \_Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram: 1) determinar o teor de selénio em alimentos consumidos pelos portugueses, seguindo planos de amostragem e metodologias analíticas adotadas no projeto *Total Diet Study* (TDS)-Exposure; 2) para estes alimentos calcular a sua contribuição para a Dose Diária Recomendada (DDR) utilizando os valores de selénio reportados neste trabalho e os valores de iodo previamente determinados, nas mesmas condições; 3) escrutinar alimentos segundo o perfil combinado de iodo e selénio.

## \_Materiais e métodos

As amostras num total de mil setecentas e sessenta e quatro foram recolhidas de acordo com o plano de amostragem representativo da dieta portuguesa estabelecido no projeto TDS-Exposure (6). Os alimentos foram preparados segundo os processos culinários mais utilizados em concordância com os hábitos de consumo da população portuguesa. Foram agrupados pela sua similaridade em 147 *pools*, cada uma constituída por 12 alimentos.

O teor de selénio foi determinado por espectrometria de massa com plasma indutivo acoplado (ICP-MS - *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*), tendo como referência a Norma NP EN 15763:2009, precedido por digestão ácida em vaso fechado no micro-ondas. Os resultados foram obtidos através de procedimentos analíticos que refletiram os requisitos de garantia da qualidade, descritos na norma ISO/IEC 17025:2005. A concentração foi expressa, pela média de três réplicas, em  $\mu\text{g}$  de selénio/100 g de alimento.

Os dados analíticos foram organizados, seguindo a classificação da *European Food Safety Authority* (EFSA), em nove grupos: carne, pescado, cereais e derivados, laticínios, ovos, frutas, leguminosas, pratos compostos e tubérculos (7). A contribuição de cada alimento para a Dose Diária Recomendada de iodo foi calculada a partir dos valores de iodo produzidos no Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) e publicados recentemente (5).

## \_Resultados e discussão

Os alimentos analisados, assim como os teores de selénio encontrados, são apresentados na [tabela 1](#). Como se pode verificar nas frutas, nos tubérculos, nas saladas e no arroz o teor de selénio é inferior ao limite de quantificação do método analítico (0,4-4,9  $\mu\text{g}/100\text{g}$ ). Os valores mais elevados de selénio foram encontrados no grupo do pescado. Em todos os grupos os resultados obtidos evidenciam uma larga variabilidade dos teores deste nutriente na parte edível dos alimentos, como se pode observar pelos valores mínimos e máximos particularmente das frutas frescas, Alfthan e colaboradores (8) sugerem que esta variação pode dever-se ao teor do elemento nos solos, nas pastagens ou nas águas. Assim, eram esperadas grandes variações no teor de selénio entre alimentos de grupos diferentes, do mesmo grupo ou entre o mesmo alimento de diferentes proveniências. Os valores encontrados diferem dos publicados em outras tabelas de composição de alimentos, estando por isso alinhados com o postulado na literatura (9). Os grupos de trabalho *European Food Information Resource* (EuroFIR) e *International Network of Food Data Systems* (FAO/InFoods) reforçam a necessidade de dados nacionais para avaliar, de forma real, a ingestão deste micronutriente pela população.

No [gráfico 1](#) é apresentado um histograma comparativo com as contribuições dos alimentos para as doses diárias recomendadas de iodo e selénio, calculados a partir do teor de micronutriente encontrado em 100 g de alimento. Como se pode observar, o pescado é o grupo mais rico em selénio e iodo, seguido pelos laticínios e pelos ovos. Segundo o Instituto de Medicina (EUA), (*Institute of Medicine*, IOM) a ingestão alimentar recomendada é, respetivamente para o iodo e o selénio, de 150  $\mu\text{g}$  e de 55  $\mu\text{g}$  por dia para um adulto (10,11). Deste modo, uma refeição de 160 g (atendendo ao consumo por dia *per capita* português) de peixe constitui um bom contributo para se atingir a DDR para cada um destes micronutrientes. Se associarmos a este contributo três porções diárias (aproximadamente 300 g) de laticínios (leite, iogurte ou queijo) e um ovo poderemos verificar que uma alimentação saudável é suficiente para preencher os requisitos recomendados em selénio e iodo, para adultos saudáveis.



Tabela 1: Teor de selénio em alimentos consumidos pelos portugueses.

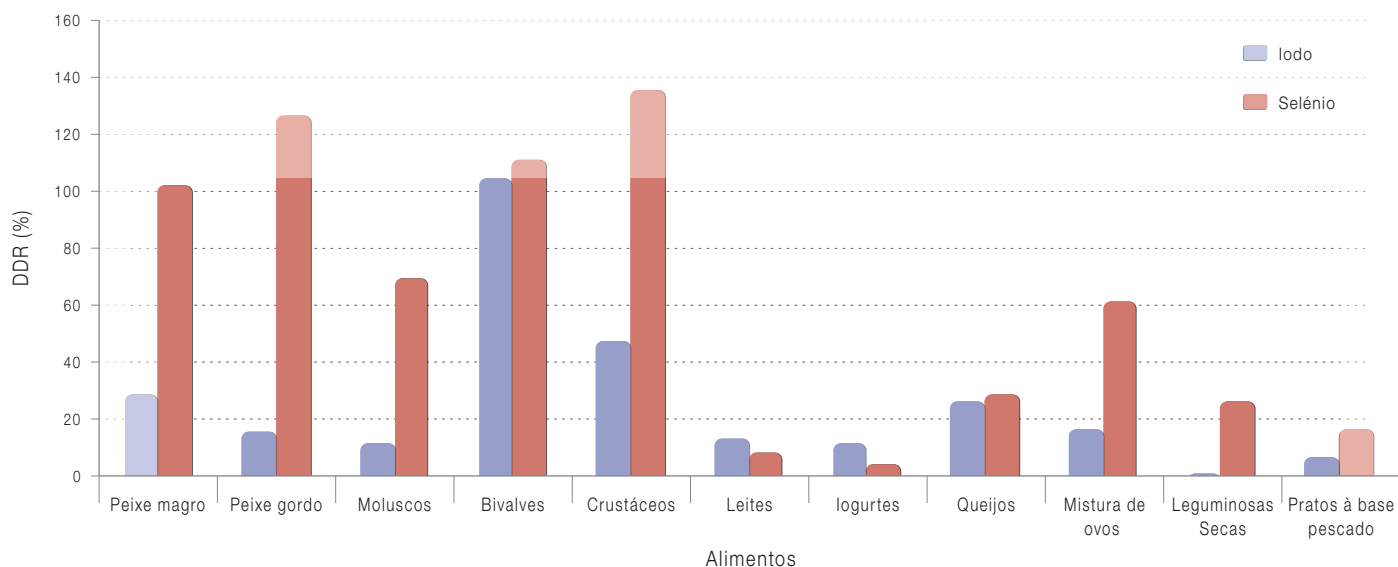
Alimentos	Amostras recolhidas	Pools analisadas	Média µg/100g	Mediana µg/100g	Mínimo µg/100g	Máximo µg/100g
<b>Carne</b>						
Carne branca	36	3	32	31	28	38
Carne vermelha	48	4	16	14	12	22
Charcutaria	36	3	25	28	14	34
<b>Pescado</b>						
Peixe magro	168	14	53	56	22	82
Peixe gordo	144	12	81	76	43	130
Moluscos	36	3	30	30	14	46
Bivalves	12	1	61			
Crustáceos	12	1	69			
<b>Cereais e derivados</b>						
Arroz	12	1	<LQ			
Pão	24	2	5,6	5,6	5,4	5,9
Massa	12	1	8,0			
Confeitaria sem chocolate	144	12	6,1	5,5	3,7	12
Confeitaria com chocolate	48	4	7,6	6,8	3,5	13
<b>Laticínios</b>						
Leites	36	3	4,4	3,9	1,8	7,6
Iogurtes	24	2	2,1	2,1	1,8	2,4
Queijos	12	1	16			
<b>Ovos</b>						
Omolete	12	1	15			
Mistura de ovos	12	1	34			
<b>Frutas</b>						
Frutas frescas	312	26	<LQ		<LQ	25
Frutas enlatadas	12	1	<LQ			
Frutos secos	60	5	<LQ		<LQ	2,5
Sumos	24	2	<LQ			
Compotas	12	1	<LQ			
<b>Leguminosas</b>						
Frescas	24	2	<LQ			
Secas	48	4	14	14	9,1	20
<b>Pratos compostos</b>						
Pratos à base de carne, pescado ou mistos	300	25	9,4	9,0	2,6	16
Sopas	72	6	3,8	3,5	<LQ	4,7
Saladas	24	2	<LQ		<LQ	8,7
<b>Tubérculos</b>						
Batatas confeccionadas	48	4	<LQ			
<b>Total</b>	<b>1764</b>	<b>147</b>	<b>25</b>	<b>9,0</b>	<b>1,8</b>	<b>130</b>

LQ- Limite de quantificação.



artigos breves\_ n. 2

Gráfico 1: Contribuição dos alimentos mais significativos, expressos por 100 g de alimento para as doses diárias recomendadas (DDR) de iodo (150 µg) e selénio (55 µg), para uma população saudável.



## Conclusões

Até ao presente, em Portugal, estavam publicados poucos dados sobre selénio em alimentos representativos da dieta nacional. O plano de recolha e de análise das amostras de alimentos como consumidos seguiu uma metodologia recentemente adotada em vários países. Esta abordagem permite uma comparação robusta entre valores de diversas proveniências assim como a sua integração em bases de dados de âmbito europeu como as da EFSA.

O tratamento estatístico de dados analíticos revelou-se adequado para agrupar alimentos em função da sua contribuição para as doses diárias recomendadas de iodo e selénio. Este conceito é particularmente útil quando se pretende, em dietas personalizadas, aportes de iodo e selénio no mesmo alimento. Os resultados também permitem concluir que uma dieta rica em pescado e laticínios é suficiente para satisfazer as necessidades diárias da população saudável.

## Agradecimentos

Trabalho desenvolvido no âmbito do projeto TDS-Exposure (www.tds-exposure.eu) financiado pelo 7º Programa Quadro da União Europeia (Grant Agreement 289108). O INSA agradece à Sociedade Portuguesa de Ciências da Nutrição (SPCNA) pela cedência dos dados de consumo alimentar utilizados neste trabalho que são

originários do Estudo Alimentação e Estilos de Vida da População Portuguesa, realizado pela SPCNA ao abrigo de um protocolo de mecenato científico com a empresa Nestlé Portugal.

## Referências bibliográficas:

- (1) Bailey RL, West KP Jr, Black RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann Nutr Metab*. 2015;66(Suppl 2):22-33. [www.karger.com/?DOI=10.1159/000371618](http://www.karger.com/?DOI=10.1159/000371618)
- (2) Stoffaneller R, Morse NL. A review of dietary selenium intake and selenium status in Europe and the Middle East. *Nutrients*. 2015;7(3):1494-537. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4377864](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4377864)
- (3) Zimmermann MB, Boelaert K. Iodine deficiency and thyroid disorders. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015;3(4):286-95.
- (4) Gärtner R. Recent data on iodine intake in Germany and Europe. *J Trace Elem Med Biol*. 2016;37:85-9.
- (5) Delgado I, Coelho P, Andrade C, et al. Quantificação de iodo em alimentos consumidos em Portugal: resultados preliminares. *Boletim Epidemiológico Observações*. 2016;5(16):30-32. <http://repositorio.insa.pt/handle/10400.18/3893>
- (6) Papadopoulos A, Sioen I, Cubadda F, et al. TDS exposure project: application of the analytic hierarchy process for the prioritization of substances to be analyzed in a total diet study. *Food Chem Toxicol*. 2015;76:46-53. Epub 2014 Dec 2.
- (7) European Food Safety Authority, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Towards a harmonised Total Diet Study approach: a guidance document. *EFSA Journal* 2011;9(11):2450. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2450/full>
- (8) Alfthan G, Euro M, Ekholm P, et al. ; Selenium Working Group. Effects of nationwide addition of selenium to fertilizers on foods, and animal and human health in Finland: From deficiency to optimal selenium status of the population. *J Trace Elem Med Biol*. 2015;31:142-7. Epub 2014 May 20.
- (9) Neale EP, Probst YC, Tapsell LC. Development of a matching file of Australian food composition databases (AUSNUT 2007 to 2011-13). *J Food Composition Anal*. 2016;50:30-5.
- (10) Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington (DC): National Academies Press ; 2001.
- (11) Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington (DC): National Academies Press ; 2000.